

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

-----

**PROJET DE MISE EN VALEUR ET DE PROTECTION  
DES BASSINS VERSANTS AU LAC ALAOTRA  
(BV LAC ALAOTRA)**

**Rapport de mission  
de suivi du GSDM au Lac Alaotra  
Projet BV Lac**

**Frank ENJALRIC  
12 au 17 Avril 2011**

**Marché N° 24/MAEP/BVLAC II du 1<sup>er</sup> mars 2009**



## Introduction

Le Directeur exécutif adjoint du GSDM, Frank ENJALRIC, a effectué une mission de suivi des actions des opérateurs du projet BV Lac du 12 au 17 avril 2011. Cette mission rentre dans le cadre du marché N° 24/MAEP/BV Lac II notifié le 1<sup>er</sup> mars 2009. Conformément au marché, le GSDM doit effectuer 3 missions de suivi par an dont celle-ci est la dernière pour la saison 2010-2011.

L'objectif de cette mission consiste à :

- Suivi et évaluation de la campagne de saison pluviale 2010-2011 sur les réalisations des opérateurs (démarrage de la campagne, choix des systèmes vulgarisés, qualités techniques des réalisations,...).
- Appui à la réflexion des réalisations pour la campagne agricole de contre saison 2011,
- Appui à la programmation des activités menées par TAFA sur le dispositif de recherche, collections, essais complémentaires.
- Appui au renforcement du dispositif d'encadrement et de suivi au niveau du projet Manamora avec les BDD,
- Recommandations techniques des systèmes (contre saison 2011).

La mission concerne les trois zones d'intervention du Projet BV Lac à savoir la zone Ouest du Lac avec AVSF/ANAE, le Nord et Sud Est du Lac avec l'opérateur BRL. Des visites ont été effectuées sur un dispositif en régie de l'opérateur SD Mad, ainsi que sur les collections de riz d'ANDRI-Ko. La mission doit aussi faire un suivi des actions de recherche d'accompagnement par TAFA.

Les termes de Références et le programme de la mission figurent en annexe. Le programme a couvert des terroirs dans les 3 lots du projet aussi bien à la rive Est qu'à la rive Ouest du Lac. Le missionnaire a été accompagné tout au long de la mission par M. RASOLOMANJAKA Joachin, ingénieur GSDM affecté en appui à la Cellule BV LAC. Le programme de la mission s'est traduit par des visites de terrain suivies de débriefing en fin de journée. Une restitution suivie de discussion et d'échanges a eu lieu le 16 avril au bureau de la cellule BV Lac.

## Faits marquants :

La pluviométrie 2010 – 2011 est particulièrement faible et tardive pour cette saison. On enregistre une moyenne de 690 mm de précipitations pour les 16 stations pluviométriques du projet pour la période d'octobre 2010 à mars 2011, contre 921 mm pour 2009-10 pour la même période.

En outre, il y a de grandes disparités entre zones du Lac ; moins de 500 mm sur la rive Est et près de 800 mm sur la rive ouest.

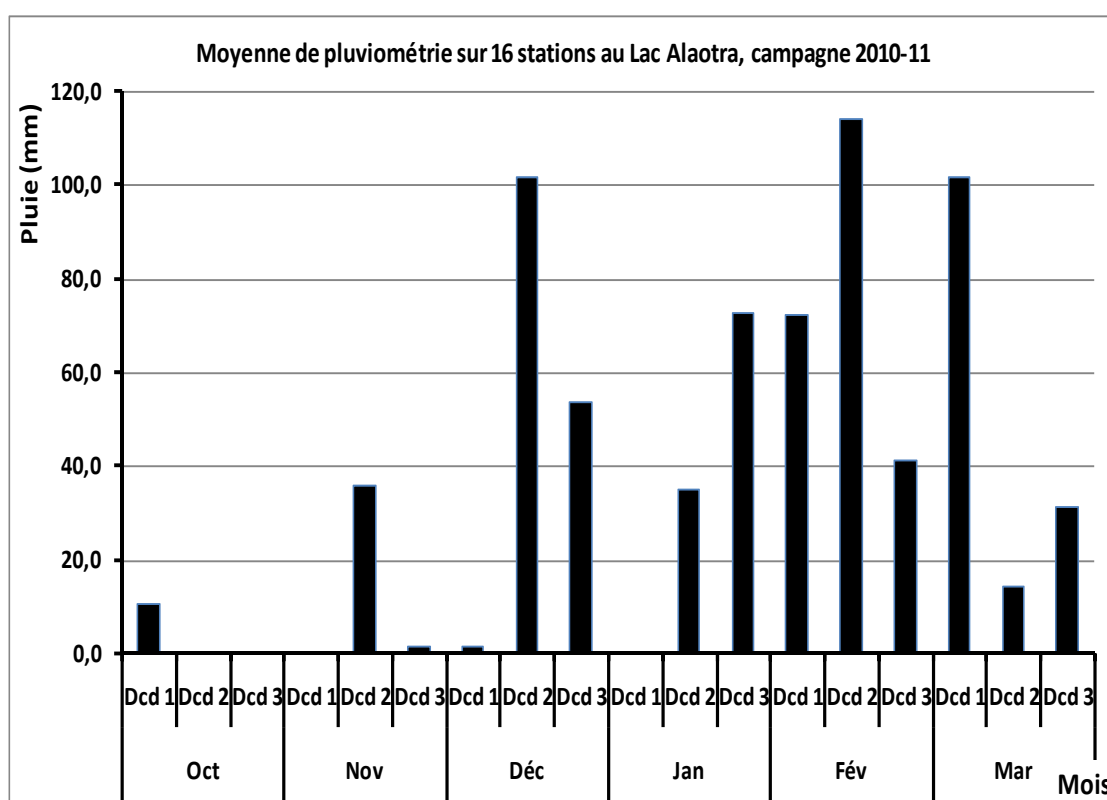
Il est impressionnant de constater que sur RMME, seules les parcelles en SCV en succession : Riz / vesce et Riz / maraîchage sont en cours de croissance et présentent des productions potentielles ; elles sont entourées de parcelles qui n'ont pas été cultivées, ou qui ne présentent qu'un riz mal développé, au mieux au niveau de la floraison lors de la mission mi-avril. On peut douter que le riz finisse son cycle sachant que les pluies s'arrêtent généralement fin avril, voire plus tôt.

Les équipes sur le terrain témoignent globalement d'une bonne connaissance du milieu et d'une bonne maîtrise des techniques agronomiques. Le niveau de compétences s'est considérablement amélioré depuis 2008.

## 1. Pluviométrie

Tendance générale de la pluviométrie pour l'ensemble des zones du projet :

- Pluviométrie déficitaire et tardive : 100 mm en moyenne au cours de la deuxième décade de décembre 2010 ; trou pluviométrique au cours de la première décade du mois de janvier 2011
- Pluie un peu plus régulière à partir de la deuxième décade de janvier, voire intensifiée au cours de la deuxième décade de février avec le passage du cyclone Bingiza.
- Arrêt précoce des pluies à la fin de la première décade de mars.
- Répartition inégale de la pluie du point de vue géographique : la rive Ouest a bénéficié d'une pluviométrie un peu plus importante, contrairement pour la zone Nord Est avec un cumul très faible de la pluviométrie (423 mm jusqu'en mars à Imerimandroso) et un trou pluviométrique plus important au cours de la première et la deuxième décade de février.



Les relevés par décades sont présentés en annexe. On observe globalement une arrivée tardive des pluies, préjudiciable au respect du calendrier cultural, et surtout provoquant des chevauchements de travaux lors de l'arrivée des pluies.

## 2. Visites de terrain

### 2.1. Lot 1: rive Ouest, consortium AVSF/ANAE

Dispositif du lot 1 en 2010-2011 : 2 ingénieurs (chef de mission et adjoint), 1 Assistant Technique et 7 techniciens (dont 1 technicien d'élevage) + 2 techniciens paysans

Les terroirs visités : Terroir d'Ampasikely à Ambatoafo, Terroir Marotaolana (Exploitation de M. Ndriana) et Ambohimandroso/Ambohibary, Terroir Maromena à Antsakoana.

Les systèmes visités : Jachère de Stylosanthes sur précédent riz+Stylosanthes ; Pois de terre sur précédent riz pluvial sur Stylosanthes ; parcelle fourragère de Brachiaria var marandu + Stylosanthes ; maïs associé soit au Dolique soit à la Mucuna.

Problèmes évoqués pendant la visite : essentiellement le retard de l'arrivée de la pluie utile qui a induit ensuite un chevauchement des travaux entre semis de la plante de couverture au premier sarclage du maïs et le repiquage du riz sur rizière lors de l'arrivée des pluies. D'où la mise en place tardive des certaines plantes de couvertures comme la Dolique ou le Mucuna. Ces couvertures affichent un développement moyen (exemple : semis du mucuna en début du mois de février).

#### **Ampasikely :**

Très jolie parcelle de stylosanthes qui présente une belle biomasse ; cette biomasse est plus importante sur la partie non sarclée par rapport à la partie que nous avons observée en cours de sarclage l'an dernier. Le sarclage est donc inutile car il représente une dépense, une charge de production pour l'agriculteur, et ses conséquences sont néfastes à la fois sur la densité du stylo et sur la litière. Cette observation confirme l'inutilité du sarclage d'une parcelle implantée en stylosanthes, même avec un déséquilibre prononcé pour des adventices.

En termes de production, le riz B22 avait produit 3 t/ha avec 5 t/ha de fumier et 75 Kg/ha d'Urée. Une parcelle de Stylosanthes pour semences sous attaque de chenilles. L'observation de chenilles sur le stylosanthes en début de floraison ne justifie pas un traitement insecticide quelque soient les dégâts occasionnés car cela porterait préjudice aux abeilles en cours de pollinisation. En outre, il n'est pas justifié d'occasionner des frais sur le stylosanthes qui est loin de voir sa croissance compromise, même en cas de production de semences qui risquent d'être diminuée.

On a observé également que ces parcelles sont bien embocagées essentiellement avec du Cajanus mais il y a aussi l'*Acacia mangium*. Il a été rappelé de bien entretenir le Cajanus aussi bien en début de saison de pluie qu'à la fin pour i) renforcer le paillage de la parcelle en saison sèche et ii) éviter l'ombrage de la parcelle et iii) favoriser la minéralisation pour le cycle de la plante elle-même. Il est aussi recommandé de densifier l'embocagement des Acacias avec du Cajanus pour « marquer » la barrière et compléter la haie.

La gestion de la biomasse de stylosanthes a été abordée au travers différentes propositions, avec comme objectifs de i) initier une minéralisation partielle de la biomasse en mettant en contact des tiges avec le sol, ii) entamer le processus de recyclage de la biomasse qui permet de la valoriser, iii) faciliter le roulage ultérieur et le recépage final pour la reprise en culture.

Dans ce sens, il est envisageable de réaliser un roulage précoce en février-mars, puis d'effectuer un fauchage partiel en mars-avril dans le cas où la production de semences n'est pas nécessaire. L'initiation précoce de la minéralisation devrait pouvoir éviter la faim d'azote qui se manifeste lors du semis du riz sur un paillage de stylosanthes insuffisamment décomposé. Il faut veiller à ce qu'il y ait une application d'urée au semis pour éviter ce retard de croissance, car si le stylosanthes apporte de l'azote, c'est sous forme organique pour du moyen terme.

Toujours à propos de gestion du stylosanthes, nous avons pu observer sur une autre parcelle, un agriculteur qui couchait son stylo avec un simple bâton et en marchant dessus. Le travail est rapide et permet de répondre aux objectifs précédents, notamment celui de mettre de la biomasse au contact du sol. Il a été suggéré de compléter cette intervention par un piétinage plus appuyé (homme ou zébus) sur une partie de la parcelle pour évaluer et observer ensuite les capacités de i) redressement du stylo et floraison (partie non piétinée), ii) le niveau de contrôle du stylo, iii) la quantité de travail nécessaire lors de la reprise en fin de saison sèche.

### ***Marotaolona***

Une grande exploitation avec différents systèmes :

Maïs + dolique semée en même temps que le maïs en décembre ; ce système éprouvé est ici mis en défaut car la dolique, plante à bonne biomasse, a submergé le maïs. A noter qu'il s'agit d'un cas particulier mais d'une manière globale, la plupart des plantes de couvertures associées au maïs observés dans la rive Ouest accusent un retard au niveau de son installation (début février). Ceci est bien compréhensible avec le retard de l'arrivée de la pluie utile conduisant au chevauchement des travaux entre semis des plantes de couverture (au premier sarclage du maïs) avec le repiquage du riz sur rizière. D'où la mise en place tardive de la Dolique ou du Mucuna.

Maïs + Niébé (Zakaria) pour production de graines. La biomasse est cette fois-ci faible et insuffisante pour assurer une couverture du sol au-delà de la récolte.

Autre parcelle avec une séquence Stylosanthes / Pois de terre + stylo // Riz // jachère. C'est au niveau de la fin du cycle du riz qu'il faut recharger en biomasse avec du haricot (au minimum) et/ou de la dolique, ou de la mucuna.

Nouvelle discussion sur l'intérêt de faucher partiellement le stylosanthes. En effet, même si on ne dispose pas de règle ferme de répartition de biomasse entre recyclage et exportation, il est évident que toute biomasse recyclée favorise la régénération de la fertilité.

### ***Ambohivary (Terroir Ambohimandroso)***

Cas d'une exploitation privilégiant l'élevage de bovin semi-intensif ; la parcelle de fourrage à base de Brachiaria var. marandu + Stylosanthes assure l'alimentation des animaux. Pour mieux gérer la parcelle, il est conseillé à l'exploitant d'optimiser la production de compost (biomasse dans la parcelle, Tiftonia, fumiers). Une partie du compost produit doit servir à entretenir la fertilité de la parcelle. L'embocagement est aussi préconisé à l'agriculteur pour diverses fonctions (contrôle érosion, production de biomasse, fourrage, ...).

### ***Maromena***

Parcelle avec Stylo // maïs sur résidus et repousses stylo // Maïs + stylo 2010-11 // jachère prévue saison prochaine.

Sur des antécédents correspondant à Maïs + légumineuses // riz, on observe actuellement une séquence Maïs + dolique // Maïs + dolique ; c'est un système qui apparaît comme pérenne avec aucune fertilisation minérale.

Une parcelle Maïs (du 25/12) + Mucuna (05/02) présente une bonne biomasse lors de la visite mais qui risque d'être insuffisante. Comme évoqué précédemment, le semis du Mucuna n'a pu avoir lieu plus tôt à cause du chevauchement des travaux entre l'installation de la plante de couverture et le repiquage sur rizière.

Une parcelle contigüe de Maïs + niébé présente clairement une biomasse insuffisante. Le niébé ne permet pas de produire suffisamment de biomasse. Il est suggéré de lui associer en décalé, soit de la dolique, soit du mucuna.

### ***Collection Andri-Ko :***

Une très belle collection de variétés de riz irriguées.

Les variétés présentes sont variées avec des capacités de production importantes, pratiquement toutes au dessus de 3-4 t/ha.

Des riz parfumés, des riz colorés comme le riz noir M5FS 471.1 et M5FC 404, à paille courte ou longue et des cycles plus ou moins longs. C'est un beau travail de conservation et de pré multiplication que réalise ici Mr William d'ANDRI-KO.

Les diffusions actuelles de riz irriguées concernent les SBT 63 et 67 en rizières, et SBT 87 et 88 sur baiboho en particulier pour la concurrence avec les adventices sur ce milieu. La prochaine variété à diffuser serait le SBT 231.

Avons observé une très belle lignée, non encore fixée, la M5FC 391.1.

Une discussion a porté sur les évaluations de variétés en contre saison : les critères sont un cycle court, une feuille paniculaire érigée (éviter les attaques des oiseaux) ; il y aurait les SBT 93, 94 et 101.

**Il y a là une véritable réserve génétique et de nombreuses variétés à fort potentiel de production et il serait important de considérer les moyens de pérenniser cette collection.**

## **2.2. Visite zone Nord Est (LOT 2), site TAFA à Marololo (tanety et baiboho) et parcelle « Michel » de SD Mad régie**

Dispositif du lot 2 en 2010-2011 : 2 ingénieurs (chef de mission et adjoint), 7 techniciens agricoles + 7 agents vulgarisateurs de base (AVB)

Terroirs visités : Ambohidava/Amboniatsimo (commune Ambatosoratra) ; Ambavahadiromba et Ambohibarikely (commune Amparihitsokatra).

Rappel des systèmes visités : riz pluvial variété 2366 sur précédent maïs + Dolique sur bas de pente ; Arachide sur précédent riz pluvial sur Stylosanthes ; Riz pluvial sur précédent Maïs+Dolique+Niébé ; Vigna radiata en pur sur précédent riz pluvial sur résidus de Maïs + Dolique ; Maïs + Dolique + Niébé (A0).

Parcelle sur tanety en cours de régénération d'un terrain abandonné avec des systèmes à bas niveaux d'intrants avec les systèmes suivants :

Manioc + stylo // stylosanthes

Manioc + brachiaria fauché, couverture du sol, manioc correctement développé.

Brachiaria + cajanus. Ces plantes de couverture sont bien développées et assurent une complète couverture du sol et une belle biomasse.

Essai additionnel de TAFA à proximité :

Riz SBT 403 sur résidus de stylo avec 4 niveaux de fertilisation : F0 = 0 ; F1 = 5 t/ha de fumier ; F2 = 75 Kg NPK + 50 Kg Urée au tallage ; F3 = 5 t/ha de fumier + 75 Kg NPK + 50 Kg Urée. Il y a un effet élevé de bordure pour les essais additionnels concernant les différentes fertilisations. Difficile de conclure, bien que les parties fertilisées apparaissent plus développées.

Riz sur résidus d'un précédent Maïs + mucuna : le riz est bien développé avec une prévision de production de 2 t/ha alors qu'il n'y a « rien » sur les parcelles environnantes. Les systèmes SCV font ici la différence avec les pratiques traditionnelles.

**Ambavahadiromba : 6 ha et 11 paysans**

Rotation Riz // Maïs + légumineuses

Une association Stylo + maïs : le maïs est correct et bien développé mais le stylo est insuffisamment développé pour envisager une reprise en riz au cycle suivant. Il y a là nécessité de recharger en biomasse et la laisser en jachère si on veut pérenniser le système et régénérer durablement la fertilité de la parcelle.

Parcelle d'Arachide et crotalaire semée à la volée 25 jas. Bonne densité de la plante de couverture qui assure une bonne couverture.

Parcelle de Manioc + Stylo // Maïs + stylo actuellement. Une jachère est prévue à la suite. Il est important que cette jachère ait lieu pour remonter le niveau de biomasse. ***Il est déconseillé de faire un cycle de riz.***

Parcelle Maïs + dolique présente une biomasse correcte. Le fait d'avoir semé à sec permet une récolte précoce du maïs qui est mieux valorisée.

Discussion sur une séquence culturale : Stylo // Riz sur résidus // arachide + stylo // stylo seul ? Il est envisagé par le paysan de valoriser la jachère de stylo en y associant du maïs, ce qui hypothèque inévitablement la biomasse de stylo. Il est suggéré de mettre en place du niébé en plus qui fera de la biomasse et n'empêchera pas le stylo de repartir ensuite. Si le stylo pousse plus vite que le niébé, il n'y aura plus de problème de biomasse.

***Ambohibarikely*** : Zone de 76 ha et 63 paysans.

Mr SOLOFO est le paysan référent de la zone, actuellement en 8<sup>ème</sup> année de SCV ; il applique généralement qu'une fertilisation organique à base de fumier (5 t/ha).

De nombreux systèmes sont en cours avec une gestion de l'assolement au niveau de l'exploitation. Il met en valeur 7 ha de riz pluvial, 2 ha de Maïs + niébé + dolique, 3 ha de Vigna radiata, 6 ha de riz irrigué, et il dispose de 7 zébus, 1 fosse fumière, 1 parc, 2 décortiqueuses, etc... Ce paysan modèle a fait de son exploitation une véritable entreprise agricole.

Un système mis au point par ce paysan consiste à associer Niébé + dolique avec le maïs en rotation avec le riz : Riz // Maïs + niébé + dolique. Ce système lui permet de produire des graines commercialisables (niébé) et une belle biomasse avec la dolique pour assurer la couverture végétale du sol. Ce système apparaît adapté et robuste pour assurer une production agricole et une couverture végétale du sol compatible avec une gestion durable de la fertilité.

Il faut noter qu'une production de riz pluvial a été possible avec tout juste 400 mm de pluie dans cette zone !

L'observation d'une parcelle de *Vigna radiata* après riz montre une biomasse résiduelle faible, loin de pouvoir protéger le sol et permettre un cycle suivant. Etant donné que cette culture constitue un rapport très intéressant de l'ordre de 2 à 2,5 millions d'ariary à l'hectare, il est évident que l'agriculteur souhaite faire du *Vigna radiata* même s'il perd tout le couvert végétal. Il est donc suggéré de semer du mil en dérobé dans le cycle du Vigna, environ trente jours avant récolte afin de constituer une biomasse de couvert végétal utilisable au cycle suivant.

***C'est un système à construire et à confirmer : Vigna radiata associée en dérobé avec une plante, le mil, susceptible de produire de la biomasse, de participer à la restructuration du sol, et d'assurer une couverture du sol (voire un complément de fourrage).***

## **TAFA à Marololo (tanety et baiboho) :**

Globalement, ce site est toujours très démonstratif de la qualité des cultures et de la quantité de biomasse que l'on peut produire. Très beau site.

Parmi les différents systèmes, la rotation Maïs + légumineuses // riz, ne présente pas de différences de développement entre les différents niveaux de fumure F1 et F2. F1 = 5 t/ha de fumier, F2 = 200 Kg/ha NPK + 100 Kg Urée.

Ce résultat est étonnant car l'on peut douter être au niveau de saturation en azote, ou de non utilisation par les plantes dans des sols plutôt exigeants même si l'on considère que la matière organique du sol régénérée par les SCV puisse assurer la CEC et l'alimentation des plantes.

Il est donc proposé à TAFA de suivre au prochain cycle un traitement supplémentaire sans engrais minéral, et de limiter l'apport d'engrais minéral à la recommandation minimale de 150 Kg/ha de NPK + 50 Kg urée. Même si ces quantités restent hors de portée des paysans, la

démarche consiste à évaluer les productions possibles et montrer un avantage comparatif de production avec la fertilisation, étant entendu que cela doit se traduire au niveau résultat d'exploitation, ce qui n'est pas le cas actuellement.

Systèmes très productifs :

- Maïs en double rang + 3 rangs Niébé + Dolique (25 j après le niébé)
- Maïs + desmodium + Crotalaria juncea pour associer couverture et système racinaire profond
- Maïs + Arachis pintoï, qui constitue un système pérennisable
- Stylo // riz sur stylo // Maïs avec repousses de stylo. Dans ce cas  $F2 > Fu$ .

Sur Baiboho, tous les systèmes apparaissent performants, que ce soit Maïs + mucuna, ou Maïs + dolique.

Le système Maïs sur couverture vive d'Arachis pintoï ou repens qui présentent de belles biomasses sur baiboho permet la production annuelle du Maïs. Ici, il s'agit d'une culture en continu de maïs chaque année. La gestion de ce système avec le riz pluvial est plutôt difficile à gérer, en particulier sur la concurrence de l'Arachis avec le riz.

### ***Parcelles en régie de SD Mad***

De belles réalisations en régie sur 93 ha avec 38 ha de maïs, 41 de riz, 6 de légumineuses et 6 de sorgho.

Ces surfaces ont été mises en place en mécanisation sur couverture végétale, le plus souvent de la vesce de contre saison.

Les principales réalisations consistent à :

- 6,5 ha de légumineuses semées manuellement entre le 15 et 31/12/2010
- 39 ha de maïs mailaka et Cirad 412, dont 2 ha au semeato et 10 ha à la canne planteuse
- 21 ha de riz SBT 70 et 239 semés au semeato (8 au 17/12/2011)
- 22 ha de riz B22 et Espadon semés au semeato dont 14 sur labour et 4 sur précédent vesce fin décembre
- 6 ha de sorgho IRAT 203 et 204 semés manuellement, toujours fin décembre.

Globalement, les semis ont été réalisés dès les premières pluies, après traitements herbicides (Stomp et 2-4 D + herbimaïs pour le maïs, 2-4 D pour le riz, + herbagran pour les cypéracées sur Baiboho, donc avec une certaine précocité permettant ainsi aux cultures d'achever leurs cycles à la fin avril. Ce sont de belles parcelles, même si dans certains cas, on observe un ré- envahissement de certaines zones par la vesce qui n'a pas été contrôlée par l'humidité vu les faibles précipitations de la saison. Les repousses de vesce sont donc beaucoup plus précoces et deviennent envahissantes. Malgré ces difficultés techniques de mise au point qui sont conjoncturelles, il est important de constater qu'une approche mécanisée peut être réalisée dans les conditions de BV Lac et que les résultats sont positifs avec des productions largement supérieures à la moyenne. Les premières estimations indiquent 3 à 5 t/ha pour le riz et 4,5 t/ha pour le maïs.

## **2.3. Visite de la zone Vallée Sud Est avec BRL lot 3 (15/04/2011)**

Dispositif du lot 3 en 2010-2011 : 2 ingénieurs (chef de mission et adjoint), 11 techniciens agricoles + 10 agents vulgarisateurs de base (AVB)

Terroirs visités : Ambodirano (Ambandrika), Mahatsinjo (Ambohitsilaozana) ; Andilanomby (Manakambahiny Ouest).



### Systèmes visités :

- Systèmes sur bas fonds : à base de riz/vesce sur RMME ou suivi de la Dolique ou *Vigna umbellata* en contre saison pour la toposéquence baiboho.
- Systèmes sur tanety : essentiellement des démonstrations des systèmes à bas niveau d'intrant mené en 2010

### Les abandons sont un point particulier abordé avec l'opérateur :

- Moins d'abandons par rapport à la précédente campagne de 2009-2010 que ce soit en termes d'encadrement que pour les systèmes SCV :
  - Taux d'abandon de l'encadrement en 2010-2011 est de l'ordre de 27% (373 ha abandonnés parmi les 1386 ha encadrés en 2010-11) en matière de surface, et 28 % (1211 parcelles sur les 4278 parcelles encadrés en 2010-11). Inférieur donc à celui de 2009-10 qui était de 34% en termes de surface (334 ha sur 977 ha encadrés en 08-09) et de 32% en termes de nombre de parcelles (1049 parcelles abandonnées en encadrement parmi les 3242 parcelles encadrées en 2008-09).
  - Taux d'abandon de parcelles SCV en 2010-2011 est de l'ordre de 46% (458 ha / 996 ha) en matière de surface et 42% (1546/3709) par rapport au nombre de parcelles SCV abandonnées. En 2008-09, ce taux était de 51% (386 ha sur 756 ha) en termes de superficie et 47 % (1410/2971) en termes de nombre de parcelles.
  - On cumule donc deux origines d'abandon des itinéraires en SCV : soit l'encadrement de la parcelle a été complètement abandonné soit la parcelle est encore encadrée mais elle a été labourée pour des raisons diverses et revient en A0.
  - Discussion sur les abandons fait apparaître que ceux-ci se stabilisent après une phase critique lors du passage de BV Lac 1 à 2 en 2009-2010 que l'on peut lier à la fois au temps d'apprentissage et à l'existence d'un certain nombre d'agriculteurs ont eu un comportement opportuniste.

### **Rappel sur le mode de calcul :**

Pérennisation de l'encadrement : calcul basé sur la superficie ou le nombre des parcelles encadrées au cours de la précédente campagne rajouté de la superficie ou le nombre des parcelles nouvellement prospectées et installées en contre-saison de la même campagne. Donc, si ces parcelles se retrouvent encadrées pour la saison suivante dans la base de données parcellaire, elles sont comptabilisées comme pérennisées au niveau de l'encadrement. Dans le cas inverse, elles sont considérées comme abandonnées et ne sont plus suivies par les techniciens.

Pérennisation SCV : les parcelles dites pérennisées en SCV sont les parcelles où les techniques de SCV ont été appliquées d'une campagne à l'autre. Dans le cas inverse, l'itinéraire SCV est considéré comme abandonné lorsque les itinéraires techniques préconisés n'ont pas été respectés, ou qu'un labour est survenu.

*La considération d'un abandon suite un labour est en cours d'évolution car de nombreux intervenants considèrent qu'un labour peut être exceptionnellement justifié pour contrôler un enherbement, ce qui n'empêche pas l'agriculteur de reprendre un système de culture en SCV avec l'installation d'une plante de couverture et rotations.*

De nombreux exemples de belles parcelles de riz pluvial sur précédent vesce de contre saison. Les SEBOTA sont devenus une référence au Lac. Les SBT 403 et 406 sont très fréquents > SBT 68 pour leur précocité. Sur baiboho, le rendement estimé est de 3,8 à 4 t/ha en moyenne pour les précédents Dolique et *Vigna umbellata* en contre saison. La production d'une parcelle de riz SBT 406 a été volée sur pied. Les riz les plus performants sont les SBT 403 et 406 à paille haute et une production de 4 t/ha.

Une parcelle avec le système Riz / haricot + vesce // Riz / haricot montre une adaptation cohérente des SCV sur baiboho pour une séquence culturale capable d'assurer une couverture du sol et économiquement intéressante.

Parcelle de maïs + dolique dont la biomasse est intéressante et va continuer à se développer.

Parcelle : Riz / maïs + haricot + vesce // riz présente une perspective de production d'environ 4-5 t/ha. C'est le même agriculteur qui a produit 5-6 t/ha l'an dernier.

Il est impressionnant de constater que seules les parcelles en SCV en succession Riz + vesce sur RMME sont en cours de croissance et présentent des productions potentielles, alors qu'elles sont entourées de parcelles qui n'ont pas été cultivées, ou qui ne présentent qu'un riz mal développé, au mieux au niveau de la floraison alors que nous sommes déjà fin avril. On peut douter que le riz finisse son cycle sachant que les pluies s'arrêtent généralement fin avril, fin mars en 2010. Cf. photo suivante.



Illustration des différences de développement et de croissance entre pratique SCV et pratique traditionnelle : parcelle de droite en SCV sur précédent vesce, bientôt à maturité en comparaison avec la parcelle de droite en traditionnel au cycle compromis.

Parcelle bord de route de riz en SCV 2<sup>ème</sup> année sur résidus de vesce comparée avec un riz de 1<sup>ère</sup> année et du riz sur labour sur vesce. Les meilleurs résultats sont observés sur la parcelle en SCV installée sur vesce dès la mi décembre du fait de i) décalage de semis avec les parcelles sur labour qui ont du attendre l'arrivée de l'eau fin janvier, ii) le précédent vesce par rapport à une première année d'installation. Certaines parcelles de riz sont envahies par la vesce qui a bénéficié de bonnes conditions d'humidité, en l'absence de pluies, pour germer et se développer précocement.

#### **Andilan'omby (aval PC 15)**

Visites systèmes tanety à Antsiraka/Andilan'omby (commune Manakambahiny Ouest) avec un seul tenant (Mme Ruphine).

L'exploitation comporte des parcelles de démonstration avec, 3 ha en SCV, 1,5 ha de reboisement, 1 ha de RMME et des parcelles d'Eucalyptus.

- Toutes les catégories d'intervention du projet BV Lac se manifestent dans cette exploitation pour RMME, reboisement, fourrages, SCV avec système riz//stylo, maïs + légumineuse, ...

avec de belles démonstration de l'efficacité des plantes de couverture comme le brachiaria, le stylosanthes, le Cajanus qui assure une belle couverture après régénération d'une parcelle, la crotalaire pour régénérer les sols et produire de la biomasse. La photo suivante illustre bien la stratégie possible de régénération des sols avec légumineuses arbustives plantées dense (sesbania, crotalaire, tephrosia, cajanus).



Parcelle régénérée par une couverture de Cajanus : le sol est couvert, présence d'une litière et absence d'adventices.

- Quelques parcelles bien développées avec :
  - stylo // riz avec une belle perspective de production,
  - maïs + konoke ou maïs + niébé (Le konoke observé au Lac ne ressemble pas à celui ramené de l'Androy). Celui-ci proviendrait de l'Itasy.
  - parcelles fourragères, notamment une de brachiaria nettement surexploité (cut & carry),
- A été rappelée au cours de la visite, la préparation nécessaire pour la reprise en culture de certaines parcelles de démonstrations « systèmes à bas niveau d'intrant » démarrées en 2009-2010. Il s'agit principalement des parcelles de fourrages (Brachiaria et/ou Stylosanthes), de Cajanus et de Crotalaire conduite en pur. Ces parcelles présentent des niveaux de biomasse supérieurs à la moyenne. Il faudra donc intervenir précocement et prévoir un apport en urée au semis pour contrôler la faim d'azote provoquée par la minéralisation de ces biomasses.
- Rappel également de la nécessité et de l'intérêt d'effectuer des fauches de recyclage pour permettre une minéralisation partielle de la biomasse produite par les plantes de couverture, et donc une relance de la vie biologique du sol et une mobilisation de fertilité (nutriments). La gestion de parcelles de fourrages doit être envisagée par recépages réguliers ou à la limite pour du compostage de la biomasse pour fertiliser la parcelle et entretenir le fonctionnement biologique du sol.

### 3. Réalisations des opérateurs

#### 3.1. Objectifs

### Objectifs en surface et en nombre de paysans par opérateurs

	<b>AVSF/ANAE zone rive Ouest</b>	<b>BRL zone Nord Est</b>	<b>BRL zone Sud Est</b>	<b>Total</b>
<b>Surface (ha)</b>	450	750	1 500	<b>2700</b>
<b>Nb paysans</b>	900	1 300	2 700	<b>4900</b>

Objectif contractuel par opérateur et tous thèmes techniques confondus

#### **Les techniciens en 2010-2011 par opérateur**

<b>Techniciens en 2010-2011</b>	<b>AVSF/ANAE zone rive Ouest</b>	<b>BRL zone Nord Est</b>	<b>BRL zone Sud Est</b>	<b>Total</b>
Technicien agricole	6	7	11	<b>24</b>
Technicien d'élevage	1			<b>1</b>
Agent vulgarisateur de base (AVB)		7	10	<b>17</b>
<b>Total techniciens</b>	<b>7</b>	<b>14</b>	<b>21</b>	<b>42</b>

#### **Ratios par technicien, campagne 2010-2011**

<b>Ratios techniciens</b>	<b>AVSF/ANAE zone rive Ouest</b>	<b>BRL zone Nord Est</b>	<b>BRL zone Sud Est</b>	<b>Moyenne Projet</b>
Agriculteurs / technicien	50	122	136	<b>103</b>
Surface (ha) / technicien	51	97	125	<b>91</b>
Parcelles / technicien	151	332	376	<b>286</b>

On constate que BRL, notamment dans la zone sud est, présente un fort ratio surface par technicien. Ceci est lié au fait que les parcelles sont relativement proches et de taille conséquente dans cette zone. L'analyse de la base de données montre d'ailleurs une forte concentration d'adoptants dans cette zone, notamment le village d'Ankefy.

A l'inverse, AVSF-ANAE interviennent dans des zones reculées, et les parcelles restent dispersées malgré la mise en œuvre d'une approche en zones de concentration.

### **3.2. Réalisations des différents opérateurs par zone / PTA**

Globalement les surfaces ont été réduites car les opérateurs ont manifestement privilégié la pérennisation des parcelles, notamment dans me cadre de zone de concentration, par rapport à l'ouverture de nouvelles parcelles.

#### **Lot 1 : AVSF/ANAE rive Ouest**

<b>Réalisation par toposéquence</b>	<b>Surface (ha)</b>	<b>PTA (ha)</b>	<b>Nb parcelles</b>	<b>Surface moyenne (ha)</b>	<b>Nb paysans</b>	<b>PTA nb paysans</b>
Tanety et baiboho	93,7	183,9	598	0,16	225	342
RMME	80,0	88,2	135	0,59	76	87
Rizièr irriguée	131,2	195,0	171	0,77	100	141
<b>Total</b>	<b>304,9</b>	<b>467,1</b>	<b>904</b>	<b>0,34</b>	<b>299</b>	<b>400</b>

## Lot 2 : BRL zone Nord Est

Réalisation par toposéquence	Surface (ha)	PTA (ha)	Nb parcelles	Surface moyenne (ha)	Nb paysans	PTA nb paysans
Tanety et baiboho	537,9	851,5	2057	0,26	981	1013
RMME	73,6	108,9	166	0,44	134	194
Rizières irriguée	65,4	101,9	98	0,67	109	124
<b>Total</b>	<b>676,9</b>	<b>1062,3</b>	<b>2321</b>	<b>0,29</b>	<b>852</b>	<b>1084</b>

## Lot 3 : BRL zone Vallée du Sud Est

Réalisation par toposéquence	Surface (ha)	PTA (ha)	Nb parcelles	Surface moyenne (ha)	Nb paysans	PTA nb paysans
Tanety et baiboho	786,5	1013,0	3013	0,26	1289	1501
RMME	290,4	429,9	724	0,40	468	626
Rizières irriguée	301,8	349,7	399	0,76	286	337
<b>Total</b>	<b>1 378,7</b>	<b>1 792,5</b>	<b>4136</b>	<b>0,33</b>	<b>1501</b>	<b>1 736</b>

Globalement, on constate que la part de tanety dans les réalisations est variable selon les opérateurs : de 30 % pour AVSF, elle est de 79 % pour BRL rive Est et 57 % pour BRL sud est, ce qui est cohérent avec la disponibilité en terres et en rizières irriguées.

Nous arrivons à un total de 2358 ha de réalisations pour un PTA de 3321 ha soit un coefficient de réalisation de 71 % en termes de surfaces et 82 % de paysans engagés 2652 sur 3220 prévus, ce qui indique que les paysans ont mobilisés moins de surfaces que prévues vraisemblablement du fait de l'arrivée tardive des pluies qui a provoqué, entre autres, un chevauchement des travaux entre les tanety et les rizières irriguées.

## Systèmes SCV sur tanety et RMME par année SCV

### Lot 1 : AVSF/ANAE rive Ouest

	Surface (ha)						Total surface (ha)	Nb paysans
	A0	A1	A2	A3	A4	A5+		
Riz pluvial	14,86	3,38	2,52	0,11	0,75	0,73	22,35	92
Maïs + Dolique	1,92	0,27	0,10	0,10			2,39	18
Maïs + Niébé	3,70	0,57		0,08		0,35	4,70	26
Maïs + Stylosanthes	2,49	2,22	0,75	0,26	0,16	0,26	6,14	26
Maïs + autres légumineuses	1,69	0,10	0,20			0,05	2,04	14
Stylosanthes		7,18	0,30	0,45	2,46		10,39	29
Brachiaria	0,04	1,08	1,12	1,60	2,87	2,55	9,26	18
Maraîchages + PC ou CM	4,43	0,27	0,37	0,07	0,05		5,19	28
Manioc associé	2,46	0,63					3,09	15
Légumineuses volubiles	0,78	0,25					1,03	12
Légumineuses souterraines + PC ou CM	1,84						1,84	10
Riz sur RMME	78,74	0,84	0,41	0,05			80,04	76
<b>Total général</b>	<b>112,95</b>	<b>16,79</b>	<b>5,77</b>	<b>2,72</b>	<b>6,29</b>	<b>3,94</b>	<b>148,46</b>	<b>214</b>

Les relevés de surfaces par systèmes et par année de SCV (Cf. tableaux des lots 1, 2 et 3) montrent que le taux de pérennisation est le plus fort avec le lot 3 BRL Sud-est avec seulement 40 % de A0 à comparer avec le lot 2 BRL rive est à 66 % et AVSF avec 76 % de premières parcelles.

### Lot 2 : BRL zone Nord Est

	Surface (ha)						Total surface (ha)	Nb paysans
	A0	A1	A2	A3	A4	A5+		
Riz pluvial	142,6	26,6	15,3	3,3	4,4	4,0	196,2	485
Maïs + Niébé	34,6	8,4	5,2	0,2	2,7	0,6	51,7	167
Maïs + Dolique	9,0	3,3	2,2	0,3	1,2	0,1	16,1	71
Maïs + Mucuna	9,5	3,7	1,2	0,2	0,3		15,0	44
Maïs + Stylosanthes	8,4	4,3	0,8	0,2	0,5	0,3	14,5	53
Maïs + Vigna umbellata	7,0	2,6	1,4		0,9	0,5	12,4	44
Maïs + Dolique+Niébé	0,4	3,9			0,3		4,6	2
Maïs + autres légumineuses	14,1	3,9	2,0		0,3	0,3	20,4	58
Arachide	30,4	2,8	4,1	2,7	3,2		43,2	128
Brachiaria	2,4	0,8	4,0	1,9	1,6	0,4	11,1	46
Stylosanthes	4,2	1,8	8,9	2,5	0,7	0,5	18,7	68
Autres fourrages	1,3	1,9	0,8				4,0	10
Manioc+ Stylosanthes	8,7	2,3	1,3	0,6	0,9	0,2	14,0	60
Manioc + Brachiaria	5,3	0,5	0,2	0,1	0,4	1,2	7,7	11
Légumineuse volubile	10,6	2,8	1,9	0,6	2,1	1,2	19,2	57
Pois de terre	6,5	0,8			0,2		7,4	29
Maraîchage + PC ou sur CM	1,3	1,1	0,9	0,2		0,1	3,7	23
Riz sur RMME	57,1	13,2	2,2	0,2	0,3	0,6	73,6	134
<b>Total général</b>	<b>353,4</b>	<b>84,7</b>	<b>52,5</b>	<b>13,1</b>	<b>19,9</b>	<b>10,0</b>	<b>533,5</b>	<b>804</b>

### Lot 3 : BRL zone Vallée du Sud Est

	Surface (ha)						Total surface (ha)	Nb paysans
	A0	A1	A2	A3	A4	A5+		
Riz Pluvial	105,8	135,5	66,6	16,6	14,3	8,7	347,6	942
Maïs + Vigna	8,2	10,3	6,8	0,2	0,7	1,2	27,4	114
Maïs	10,5	7,0	1,8	0,5	0,9	0,7	21,5	91
Maïs + Dolique	9,2	8,6	2,2	0,2	0,6	0,4	21,1	68
Maïs + Niébé	2,5	6,7	2,6	1,0	1,4	0,4	14,6	59
Maïs + autres légumineuses	1,9	2,0	2,0		0,2	0,0	6,1	22
Brachiaria	4,3	6,2	2,0	2,6	6,4	4,5	25,9	58
Stylosanthes	2,8	3,3	0,3	0,2	0,3	0,3	7,2	28
Brachiaria + Stylosanthes	0,6	2,4	1,2	2,3	2,5	10,7	19,6	38
Autres fourrages	0,6	2,3	3,1			0,0	6,0	9
Arachide	18,2	21,0	5,8	1,1	0,6	0,6	47,3	124
Manioc	11,5	5,9	1,3	0,5	0,2	0,0	19,3	75
Manioc + Stylosanthes	9,1	6,0	1,6			0,2	16,9	54
Manioc + Brachiaria	0,6	1,3		0,2		0,0	2,0	8
Vergers enherbés	2,2	2,8	7,5	0,1	0,1		12,7	22
Maraîchage paillé	2,5	3,3	3,2	0,7	0,7	0,4	10,8	64
Pois de terre	3,8	3,6	0,5	0,3			8,1	36
Légumineuses volubiles	4,3	3,6	0,7	0,5	0,2		9,2	41
Riz RMME	166,6	85,3	30,0	3,4	4,0	1,2	290,4	459
<b>Total général</b>	<b>365,0</b>	<b>317,1</b>	<b>139,0</b>	<b>30,3</b>	<b>32,9</b>	<b>29,3</b>	<b>913,7</b>	<b>1385</b>

#### **4. Situation base de données Manamora**

L'outil Manamora a été installé chez les opérateurs au cours des mois de février et mars au cours de missions successives de Fanja Razafindrajay, informaticienne du GSDM, avec l'appui d'Ando Andriamasinoro, responsable SIG au projet BV Lac.

La mise en œuvre a été laborieuse car les opérateurs ont eu du mal à basculer la saisie des données sur le nouvel outil et ont continué à saisir sur Excel, effectuant ainsi une double charge de travail. Un travail de reprise automatique des données a été engagé. On peut se féliciter que la reprise automatique et la saisie assurée par les opérateurs aboutisse finalement à l'enregistrement de 790 parcelles sur 928 pour AVSF/ANAE ; 1674 parcelles sur 2327 pour BRL nord (Lot 2), et la totalité des 4136 parcelles pour BRL sud (Lot 3). Ce travail est en cours de finalisation.

Les différentes discussions au cours de la séance de travail ont révélé que les opérateurs et particulièrement les chefs de mission ne connaissaient pas suffisamment Manamora, faute d'implication d'une part, et de formation d'autre part. Les réticences d'utilisation sont donc essentiellement liées à une méconnaissance de l'outil et de ses capacités. Il est donc prévu que Fanja et Ando réalisent des sessions de formation à l'intention des chefs de missions (responsables des opérateurs) et de Raphael Domas, AT de la cellule du projet.

Nous avons donc abordé un certain nombre de points et apportés des explications et argumentations pour repositionner la démarche globale et pour militer pour l'utilisation de Manamora, du début jusqu'à la fin. En effet, un des points forts de cet outil, en sus d'une gestion sécurisée et facilitée des données recueillies sur le terrain, consiste à assurer un mode de saisie qui permet d'améliorer considérablement la fiabilité des données en évitant un processus de collecte de terrain, de copie, et de saisie sur Excel, générateur d'erreurs.

Les opérateurs expriment maintenant des besoins non exprimés précédemment, au fur et à mesure qu'ils sont confrontés à ce nouveau mode de gestion des données, et surtout qu'ils découvrent les potentialités de l'outil. Les besoins sont importants, et les demandes se diversifient suite au constat que Manamora ouvre la porte à de nouvelles analyses, et à une meilleure valorisation des données. Parmi ces demandes, il reste la mise en œuvre de « garde fous » ou d'alarmes lors de la saisie, et la mise au point de requêtes et de tableaux de bords supplémentaires.

Pour mémoire, les principales demandes portent sur :

- Comment retrouver les parcelles d'une succession donnée, d'un système de culture donné sur plusieurs années ?
- comment trier des parcelles issues d'une requête ? Pour l'instant nous avons rappelé qu'il était possible d'exporter sur Excel et de faire des tris, des filtres et des tableaux croisés dynamiques.
- Comment effectuer des tris successifs sur un lot de parcelles sélectionnées par culture ou systèmes ?
- Peut-on insérer des gardes fous pour éviter des valeurs aberrantes ?

L'intérêt pour Manamora reste vif et entier, pour preuve la demande supplémentaire d'intégrer les données « exploitations » dans Manamora ; jusqu'à maintenant, nous avons traité les données parcelles et il sera nécessaire de récupérer et compiler les données exploitations ; BEST participera à l'intégration des données exploitation dans Manamora.

Nous avons convenu, qu'il est maintenant essentiel d'UTILISER Manamora, de faire tourner cet outil et de le confronter à une utilisation complète afin d'en profiter et d'identifier les modifications nécessaires et les améliorations souhaitables.

Celles-ci seront compilées, vérifiées puis prises en compte pour une phase de développement que nous situons avant le mois de septembre 2011, après la CS et avant la saison suivante 2011-2012.



En attendant, il apparaît important et urgent de saisir sur Manamora les données manquantes concernant les unités agronomiques afin de constituer un ensemble logique permettant aux techniciens de faire référence au Manuel SCV pour des questions techniques et pour élaborer les propositions.

## 5. Recommandations Générales

Ces recommandations sont issues des observations de terrain, des discussions et échanges avec les équipes techniques lors des visites et des restitutions intermédiaires et finales.

Une première partie des recommandations porte sur les aspects formation. Il a été fortement recommandé aux techniciens de relire les manuels SCV pour une bonne compréhension des principes de base des SCV d'une part et pour mieux résoudre aux problèmes rencontrés par les techniciens sur le terrain. Le manuel SCV constitue une source d'informations et de références utile et pertinente.

Lors de la restitution finale, un certain nombre de rappels ont été effectués sur le fonctionnement du sol et la nécessité de disposer de résidus de culture pour instaurer un fonctionnement biologique des sols.

En substance, ces rappels de formation ont constitué à :

- Expliquer que la capacité à produire d'un sol dans un environnement donné, reposait essentiellement sur trois composantes de sa fertilité : composante physique, chimique et biologique.
  - Présenter les rôles de la matière organique du sol (MOS) dans le fonctionnement et les qualités physiques, chimiques et biologiques des sols,
  - Montrer que cette matière organique du sol (MOS) est le facteur permettant de jouer positivement sur les trois composantes de la fertilité,
  - Rappeler que le moyen le plus efficace d'incorporer de la matière organique dans le sol pour assurer sa fertilité, était de produire de la biomasse au dessus et au dessous de la surface.
  - Montrer que la disponibilité de résidus de culture est donc essentielle à ce niveau. Ces résidus de culture (et/ou paillage) doivent être de qualité, étant entendu que les légumineuses se révèlent supérieures aux graminées pour accompagner une minéralisation et humification de la matière organique.
  - Rappeler qu'il s'agit bien d'intégrer les principes des systèmes SCV. Après les solutions sont à choix multiples.
- Pour rappel, toute production agricole repose sur 3 catégories de facteurs de production : Terre, Travail, et Capital. Les interventions des projets se font régulièrement avec de fortes contraintes sur ces trois catégories, notamment sur le capital avec des capacités d'investissement des paysans excessivement réduites. Il faut donc avoir conscience qu'en absence de capital pour investir dans des intrants, il faut accepter de consacrer du temps pour régénérer la fertilité des sols.
  - L'expérience des opérateurs et nos observations confirment l'intérêt et l'efficacité des systèmes à base de stylo quand ils sont bien gérés. C'est quelque chose de connu, et le fait de savoir faire pousser du stylosanthes n'est pas suffisant pour faire de l'agriculture de conservation ; il faut dépasser ce stade. Les interventions ne doivent donc pas se limiter à des cultures de riz et/ou d'installation de stylosanthes. « nous savons que le stylosanthes peut pousser et faire de la biomasse » ! La récupération des sols dégradés, ou la prévention de leur dégradation, est également importante. Il a été évoqué la nécessité de mettre en musique les différentes solutions disponibles et actions complémentaires en termes d'habillage,



d'encadrement, d'associations, d'assolement, de fertilisation organique, de recyclage de biomasse, de traitements herbicides, de «l'habillage» des cultures, de mises en place de cultures rustiques, de compostage, ...

- Gestion du stylosanthes : Deux points importants qui concernent le recyclage de la biomasse et la reprise avant culture.
  - Compenser en cas d'exportation du stylosanthes pour l'élevage. En effet, même si on ne dispose pas de règle ferme de répartition de biomasse entre recyclage et exportation, il peut être recommandé de faucher 25 à 30 % de la biomasse pour
    - i) soit en recycler la totalité,
    - ii) soit en réserver la moitié pour l'alimentation bovine et le reste pour le recyclage. Il est très important de provoquer le recyclage d'une partie de la biomasse produite, cela permet d'engager la minéralisation, et de compenser en partie l'exportation par l'activité biologique réactivée. Une gestion efficace des parcelles de fourrages pourrait être de 25 % pour l'élevage, 25 % pour le recyclage (mulch dans la parcelle) et 50% maintenu sur pieds.
  - Au niveau de la reprise, il faut contrôler la faim d'Azote prévisible par apport d'urée ou recyclage de la biomasse (A négocié au paysan) pour ce système. Recommandation de fauchage pour recyclage (une à 2 fois au cours de la saison → lutte contre adventices et/ou imperata (et recru)

Concernant la gestion du stylosanthes, nous avons pu observer sur une autre parcelle, un agriculteur qui couchait son stylo avec un simple bâton et en marchant dessus (Cf. photo suivante). Le travail est rapide et permet de répondre aux objectifs précédents, notamment celui de mettre de la biomasse fraîche au contact du sol, point de départ pour une minéralisation de la biomasse. Il a été suggéré de compléter cette intervention par un piétinage plus appuyé (homme ou zébus) sur une partie de la parcelle pour évaluer et observer ensuite les capacités de i) redressement du stylo et floraison (partie non piétinée), ii) le niveau de contrôle du stylo, iii) la quantité de travail nécessaire lors de la reprise en fin de saison sèche.

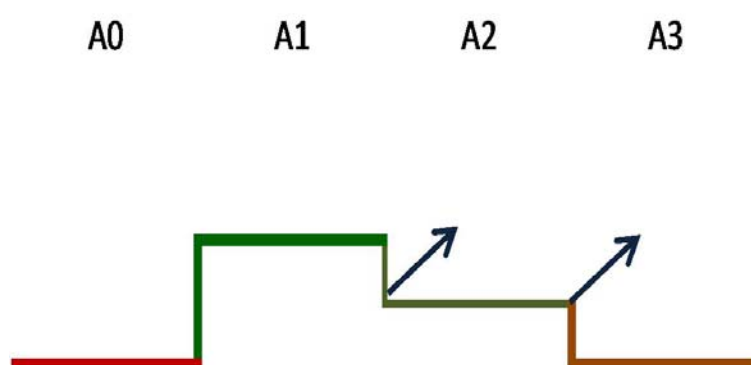


Illustration d'une technique de contrôle précoce du stylosanthes.

Au vu d'une certaine incompréhension sur la nécessité de recharger le système de culture en biomasse, notamment dans le cadre de la rotation Riz // stylo // Riz // Maïs, il est apparu important de rappeler que les performances des SCV reposaient sur les 3 principes, mais aussi sur la capacité de produire et de recycler de la biomasse végétale sur la parcelle afin que la matière organique joue son rôle dans les processus de minéralisation et d'humification. Cet aspect de recharge en biomasse, donc en résidus de culture et de carbone potentiel à intégrer dans le sol est capital pour assurer une gestion durable de la fertilité. Le schéma ci-après illustre les différents niveaux en C du sol en fonction des successions des cultures, avec l'absence de recharge en 4ème année (A3) avec le maintien d'une culture sans légumineuse induit une baisse de l'incorporation de C dans le sol et une insuffisance de la couverture du sol.

#### Séquence culturale :

**Riz + stylo // stylo // Riz – résidus // Maïs -résidus**



En cas d'absence de recharge en A3, on revient au point de départ !

Ont donc été abordées différentes possibilités de renforcer des biomasses toujours trop faibles entre les cultures commerciales :

- ➔ le système maïs + mucuna : OK
- ➔ maïs + niébé : insuffisant
- ➔ maïs + niébé + dolique : système efficace, cas de Mr Solofo. Cependant la rotation riz // maïs + dolique est a priori en équilibre instable (fumier + fertilité résiduelle jachère) en absence de recharge en carbone.
- ➔ mil en dérobé du *Vigna radiata* pour produire de la biomasse, recharger en C et améliorer sol. C'est un système à construire et à confirmer : le mil est susceptible de produire de la biomasse, de participer à la restructuration du sol, d'assurer une couverture du sol, et de produire voire un complément de fourrage. Dans ce cas, on pourrait également installer du Cajanus qui continue de croître en saison sèche (jusqu'en septembre) pour produire de la biomasse et fixer de l'azote.

Même si elles constituent un grand progrès, on ne peut se contenter de techniques agronomiques améliorées par rapport aux SCV et la gestion de la fertilité des sols ; des cultures sur mulch et/ou résidus sans accumulation de résidus ne sont pas des SCV et ne pourront assurer une fertilité durable.

- Importance de la végétalisation qui concilie mise en valeur de la parcelle et contribue à la protection de bassin versant (haies, fourrages en plein ou en bandes, ...). En reboisement observées chez AVSF-ANAE, des associations d'espèces seraient également profitables. L'embocagement avec les Acacias observés pourrait être densifié avec du Cajanus pour une meilleure installation et améliorer le rôle de barrière.
- TAFA : il faut trouver un équilibre entre pertinence et évaluation du potentiel des systèmes mis au point. Dans ce sens, il serait souhaitable i) d'adapter les protocoles pour évaluer effet fertilisation, quitte à faire un traitement sans fertilisation, ii) effectuer des analyses de sol pour expliquer les faibles différences observées entre traitements fertilisés et non.

### **Dernier point important :**

Les collections de riz irrigué d'Andri-Ko sont d'une grande qualité. Il y a là une véritable réserve génétique et de nombreuses variétés à fort potentiel de production et/ou de marché (riz parfumé et/ou coloré) ; il serait important de considérer les moyens de pérenniser cette collection.

## **Remerciements :**

**Nous tenons à remercier très chaleureusement tous ceux qui ont facilité cette mission et qui ont participé à son bon déroulement, notamment :**

- La Cellule de Projet BV Lac,
- M. Raphaël DOMAS, assistant technique « systèmes de culture »
- M. Joachin Rasolomanjaka,
- Chefs de missions des opérateurs :
  - M. RABENANDRO Thierry (AVSF/ANAE)
  - M. RAJAABELINA Naharison Jess (BRL Lot 2)
  - TOKIHERINIONJA Tanjonarilesa Fernand (BRL Lot 2)
  - M. ANDRIAMALALA Herizo (BRL Lot 3)
  - M. RAFARALAHISOA Mamy Nirina (BEST Ambatondrazaka),
- M. RAKOTOARISOA Patrick (Chef d'antenne de l'ONG TAFA)
- M. RAVANOMANANA Jean Eddy (Directeur de SD MAD Ambatondrazaka),
- M. ANDRIAMASINORO William (Directeur-gérant de la société Andri-ko)

## Annexe 1 :

### TERMES DE REFERENCE

#### Mission d'appui et de suivi-évaluation du GSDM auprès de BV Lac

FRANK ENJALRIC  
du 12 au 17 avril 2011

#### **Contexte**

Le Projet de Mise en Valeur et de Protection des Bassins Versants du Lac Alaotra (BV Lac) a pour objectif d'améliorer de manière durable les revenus des agriculteurs ruraux encadrés par le projet dans les bassins versants intégrant les périmètres irrigués du Lac Alaotra tout en préservant l'environnement. Le projet vise également la responsabilisation des organisations paysannes concernées et le transfert de maîtrise d'ouvrage déléguée. Le Projet intègre différentes activités d'appuis dans sa démarche avec en particulier la diffusion des techniques d'agriculture de conservation (SCV) mais aussi l'intensification raisonnée de la riziculture irriguée ; la promotion de la mécanisation agricole ; la promotion de l'élevage ; les appuis à la sécurisation foncière et le renforcement des capacités des organisations professionnelles. Le Projet est à sa deuxième phase depuis le mois de juin 2008 et prévu pour une durée de 5 ans de 2008 à 2013 et faisant suite à la précédente intervention au cours de la première phase de 2000 à 2008 (5 ans).

Les activités du Projet sont essentiellement centrées sur la diffusion des techniques d'agriculture de conservation auprès des trois zones d'intervention. Ces activités mobilisent 3 opérateurs techniques, à savoir le consortium AVSF/ANAE (lot 1) pour la zone Ouest du Lac, BRL Madagascar (lot2 et lot 3) dans la rive Est du Lac. Au total, 125 terroirs regroupés au niveau d'une vingtaine de communes et deux districts sont concernés par les appuis du projet en matière de production agricole pour cette campagne 2010-2011 (voir tableau ci-dessous).

Lot	District	Commune	Terroir 08-09	Terroir 09-10	Terroir 10-11
Lot 1	Amparafaravola	6	18	23	24
Lot 2	Ambatondrazaka	7	46	47	47
Lot 3	Ambatondrazaka	8	42	53	54
<b>Total</b>		<b>21</b>	<b>106</b>	<b>123</b>	<b>125</b>

#### **Synthèse et avancement**

Le démarrage de la campagne agricole de saison 2010-2011 est caractérisé par une pluviométrie tardive et déficitaire avec l'arrivée de la pluie utile en mi-décembre 2010 (208 mm de pluie en moyenne sur 13 stations entre octobre à décembre 2010). Au niveau des opérateurs BV Lac, l'avancement de la mise en place des cultures a dans ce cas accusé beaucoup de retard compte tenu de cette contrainte climatique. La mise en place des cultures a été démarrée vers mi-décembre 2010 et la date butoir de mise en place a été reculée en conséquence jusqu'à 15 janvier 2011 pour le maïs et le riz pluvial (et même parfois plus tard pour les légumineuses, pois de terre, arachide, manioc et les fourrages). L'installation des plantes de couverture n'a pas connu de contrainte spécifique.

Le tableau ci-dessous résume la situation des réalisations du Projet dans les différentes zones d'intervention (situation provisoire fin février 2011) :

<b>Prévisions et réalisations 2010-2011</b>		<b>LOT 1 rive Ouest</b>		<b>LOT 2 Nord Est</b>		<b>LOT 3 Sud Est</b>		<b>TOTAL (3 LOTS)</b>	
		<b>Surface (ha)</b>	<b>Nb paysans</b>	<b>Surface (ha)</b>	<b>Nb paysans</b>	<b>Surface (ha)</b>	<b>Nb paysans</b>	<b>Surface (ha)</b>	<b>Nb paysans</b>
Objectif 2010-2011		460	900	750	1 300	1 500	2 700	2 710	4 900
Objectif 2010-2011 actualisé (*)		400	900	650	1 300	1 300	2 700	2 350	4 900
PTA saison 2010-2011 (Prospection)		467	400	915	943	1656	1604	3 038	2 947
Réalizations saison 2010-2011	Système irrigué (**)	113,5	96	86,5	104	298,3	285	498,3	485
	Riz pluvial	39,4	152	206,7	495	345,5	936	591,5	1583
	Maïs	15,8	76	141,5	341	90,3	307	247,5	724
	Arachide	1,2	6	39,0	103	47,1	122	87,3	231
	Pois de terre	2,3	17	11,8	23	7,9	35	22,0	75
	Autres systèmes	11,4	51	46,8	47	58,8	221	117,0	319
	Fourrages	26,0	52	28,2	88	56,8	114	110,9	254
	riz sur RMME	53,3	52	42,5	89	287,4	456	383,2	597
	Autres systèmes (***)			54,1	89	151,8	195	205,8	284
	Démonstrations et essais			8,6	18			8,6	18
	<b>TOTAL (tout système)</b>	262,8	289	665,5	847	1343,8	1492	2272,1	2628

\*Révision visant principalement les surfaces compte tenu de la condition climatique au démarrage de la saison 2010-2011

\*\*hors PC 15-VM

\*\*\*Reboisement, embocagement, végétalisation, ...

### **Déroulement et objectifs de la mission**

La mission du GSDM se déroulera du 12 au 17 avril 2011. L'objectif principal de la mission est le suivi évaluation des actions des opérateurs en matière de diffusion des techniques d'agriculture de conservation. La mission aura à répondre auprès du Projet BV Lac plus spécifiquement :

- Suivi et évaluation de la campagne en cours pour la saison pluviale 2010-2011 avec appréciation de l'approche de diffusion et les qualités/quantités des réalisations, le choix des systèmes proposés, ...
- L'évaluation des activités en cours avec FOFIFA et TAFE (Métarhizium, essais complémentaires, dispositif de référence en particulier).
- Appui à la réflexion sur la poursuite des activités du Projet en matière de la diffusion des techniques d'agriculture de conservation auprès de ses trois zones d'intervention.
- Suivi des activités en cours sur la capitalisation des données dans la BDD (en cours de basculement vers man@mora).
- Appui à la préparation de la campagne de contre saison 2011.

Le GSDM spécifiera ses principales recommandations au cours de la réunion de restitution en salle prévue à la fin de la mission (voir programme). Les discussions seront privilégiées au cours de cette réunion en vue de valider les principales conclusions et recommandations retenues par la mission.

La mission concernera les trois zones d'interventions du Projet BV avec principalement les activités menées avec AVSF/ANAE dans la zone Ouest et BRL Madagascar dans la rive Est du Lac.

Chaque visite de terrain sera suivie d'une séance de discussion en salle ou sur site (selon l'organisation de chaque opérateur). Les lieux de visites sont à déterminer par chaque opérateur.

***Produits attendus :** discussion-restitution avec la cellule de Projet et les opérateurs à l'issue de la mission sur les principales recommandations retenues ; rapport de suivi et évaluation de la campagne de saison 2010-2011.*

**A mettre à la disposition de la mission :**

- Données de base : pluviométrie, situation sur les dernières réalisations,...
- Récapitulatif des essais en cours pour la saison pluviale 2009-2010.
- Rapports d'activités de la cellule de Projet et des opérateurs
- Liste des sites à visiter ; ...

**Programme de la mission**

***Mission d'appui et de suivi-évaluation du GSDM auprès de BV Lac***

FRANK ENJALRIC du 12 au 17 avril 2011

Date	Programme	Thématique	Partenaires
<b>Mardi 12 avril</b>	Déplacement	Déplacement Tana - Ambatondrazaka	
	Bureau BV Lac <b>(16h 00)</b>	Point avec Mme Ando sur la BDD man@mora	GSDM, Cellule BV Lac
<b>Mercredi 13 avril</b>	Rive Ouest <b>(7h 00)</b>	Réalisations AVSF/ANAE ; synthèse des visites (bureau ou sur site)	GSDM, AVSF/ANAE, Cellule BV Lac
<b>Jeudi 14 avril</b>	Rive Est Nord <b>(7h 00)</b>	Réalisations BRL Nord, essais et sites Marololo ; synthèse des visites (bureau ou sur site)	GSDM, Cellule BV Lac, BRL, TAFA
<b>Vendredi 15 avril</b>	Vallée Sud Est <b>(7h 00)</b>	Réalisations BRL Sud, sites FOFIFA, essais et site Vallée Marianina ; synthèse de la visite (bureau ou sur site)	GSDM, Cellule BV Lac, BRL, FOFIFA, TAFA
<b>Samedi 16 avril</b>	Bureau BV Lac <b>(9h 00)</b>	Restitution, BDD man@mora, Discussion générale	GSDM, Opérateurs, Cellule BV Lac
<b>Dimanche 17 avril</b>	Déplacement	Retour à Tana	

## Annexe 2 : relevés pluviométrie

### PLUVIOMETRIE DECADEAIRE

Station: **AMPARIHIMAINA**

Campagne: 2010 - 2011

Mois	Hauteur des pluies en mm				Nombre de jours de pluies			
	1 <sup>ère</sup> Décade	2 <sup>ème</sup> Décade	3 <sup>ème</sup> Décade	Total (mm)	1 <sup>ère</sup> Décade	2 <sup>ème</sup> Décade	3 <sup>ème</sup> Décade	Total (jours)
Octobre	22,0	0,0	8,0	<b>30,0</b>	2	0	2	<b>4</b>
Novembre	0,0	32,0	0,0	<b>32,0</b>	0	3	0	<b>3</b>
Decembre	0,0	25,5	32,0	<b>57,5</b>	0	1	2	<b>3</b>
Janvier	0,0	46,5	145,0	<b>191,5</b>	0	4	8	<b>12</b>
Fevrier	164,0	131,0	90,5	<b>385,5</b>	7	5	7	<b>19</b>
Mars	174,5	39,5	13,0	<b>227,0</b>	8	4	1	<b>13</b>
				<b>923,5</b>				<b>54</b>

Station: **AMBONDRONA**

Campagne: 2010 - 2011

Mois	Hauteur des pluies en mm				Nombre de jours de pluies			
	1 <sup>ère</sup> Décade	2 <sup>ème</sup> Décade	3 <sup>ème</sup> Décade	Total (mm)	1 <sup>ère</sup> Décade	2 <sup>ème</sup> Décade	3 <sup>ème</sup> Décade	Total (jours)
Octobre	20,6	0,0	0,0	<b>20,6</b>	2	0	0	<b>2</b>
Novembre	0,0	83,0	0,0	<b>83,0</b>	0	3	0	<b>3</b>
Decembre	0,0	29,5	65,0	<b>94,5</b>	0	2	2	<b>4</b>
Janvier	0,0	17,5	57,8	<b>75,3</b>	0	2	5	<b>7</b>
Fevrier	134,5	120,2	22,3	<b>277,0</b>	5	5	2	<b>12</b>
Mars	140,0	38,5	47,9	<b>226,4</b>	4	3	2	<b>9</b>
				<b>776,8</b>				<b>37</b>

Station: **MAHADINA (Anony)**

Campagne: 2010 - 2011

Mois	Hauteur des pluies en mm				Nombre de jours de pluies			
	1 <sup>ère</sup> Décade	2 <sup>ème</sup> Décade	3 <sup>ème</sup> Décade	Total (mm)	1 <sup>ère</sup> Décade	2 <sup>ème</sup> Décade	3 <sup>ème</sup> Décade	Total (jours)
Octobre	14,0	0,0	0,0	<b>14,0</b>	2	0	0	<b>2</b>
Novembre	0,0	22,0	0,0	<b>22,0</b>	0	3	0	<b>3</b>
Decembre	0,0	86,0	11,0	<b>97,0</b>	0	3	1	<b>4</b>
Janvier	0,0	39,0	102,8	<b>141,8</b>	0	4	6	<b>10</b>
Fevrier	93,0	127,3	0,0	<b>220,3</b>	3	4	0	<b>7</b>
Mars	55,8	5,5	10,0	<b>71,3</b>	3	1	2	<b>6</b>
				<b>566,4</b>				<b>32</b>

Station: **AMPANOBE**

Campagne: 2010 - 2011

Mois	Hauteur des pluies en mm				Nombre de jours de pluies			
	1 <sup>ère</sup> Décade	2 <sup>ème</sup> Décade	3 <sup>ème</sup> Décade	Total (mm)	1 <sup>ère</sup> Décade	2 <sup>ème</sup> Décade	3 <sup>ème</sup> Décade	Total (jours)
Octobre	0,0	0,0	0,0	<b>0,0</b>	0	0	0	<b>0</b>
Novembre	0,0	39,5	0,0	<b>39,5</b>	0	3	0	<b>3</b>
Decembre	0,0	111,5	78,5	<b>190,0</b>	0	3	2	<b>5</b>
Janvier	0,0	44,0	181,5	<b>225,5</b>	0	5	8	<b>13</b>
Fevrier	95,0	154,5	189,0	<b>438,5</b>	6	6	5	<b>17</b>
Mars	144,5	34,5	78,0	<b>257,0</b>	6	3	3	<b>12</b>
				<b>1 150,5</b>				<b>50</b>

**PLUVIOMETRIE DECADEAIRE**

Station: **IMERIMANDROSO**

Campagne: 2010 - 2011

Mois	Hauteur des pluies en mm				Nombre de jours de pluies			
	1 <sup>ère</sup> Décade	2 <sup>ème</sup> Décade	3 <sup>ème</sup> Décade	Total (mm)	1 <sup>ère</sup> Décade	2 <sup>ème</sup> Décade	3 <sup>ème</sup> Décade	Total (jours)
Octobre	3,7	0,0	0,0	<b>3,7</b>	1	0	0	<b>1</b>
Novembre	0,0	19,2	0,0	<b>19,2</b>	0	3	0	<b>3</b>
Décembre	0,0	19,5	54,9	<b>74,4</b>	0	1	4	<b>5</b>
Janvier	0,0	1,1	27,3	<b>28,4</b>	0	1	6	<b>7</b>
Février	87,6	152,5	1,4	<b>241,5</b>	7	6	1	<b>14</b>
Mars	31,2	9,3	15,6	<b>56,1</b>	7	2	4	<b>13</b>
				<b>423,3</b>				<b>43</b>

Station: **MAROLOLO**

Campagne: 2010 - 2011

Mois	Hauteur des pluies en mm				Nombre de jours de pluies			
	1 <sup>ère</sup> Décade	2 <sup>ème</sup> Décade	3 <sup>ème</sup> Décade	Total (mm)	1 <sup>ère</sup> Décade	2 <sup>ème</sup> Décade	3 <sup>ème</sup> Décade	Total (jours)
Octobre	0,0	0,0	0,0	<b>0,0</b>	0	0	0	<b>0</b>
Novembre	0,0	15,0	14,9	<b>29,9</b>	0	2	1	<b>3</b>
Décembre	0,0	17,3	53,6	<b>70,9</b>	0	3	2	<b>5</b>
Janvier	0,0	39,2	47,6	<b>86,8</b>	0	3	6	<b>9</b>
Février	91,0	108,3	40,7	<b>240,0</b>	4	6	3	<b>13</b>
Mars	137,1	8,6	0,0	<b>145,8</b>	5	1	0	<b>6</b>
				<b>573,3</b>				<b>36</b>

**PLUVIOMETRIE DECADEAIRE**

Station: **SAHATELO**

Campagne: 2010 - 2011

Mois	Hauteur des pluies en mm				Nombre de jours de pluies			
	1 <sup>ère</sup> Décade	2 <sup>ème</sup> Décade	3 <sup>ème</sup> Décade	Total (mm)	1 <sup>ère</sup> Décade	2 <sup>ème</sup> Décade	3 <sup>ème</sup> Décade	Total (jours)
Octobre	6,5	0,0	0,0	<b>6,5</b>	1	0	0	<b>1</b>
Novembre	0,0	25,5	0,0	<b>25,5</b>	0	2	0	<b>2</b>
Décembre	0,0	163,4	43,0	<b>206,4</b>	0	5	2	<b>7</b>
Janvier	0,0	36,5	48,0	<b>84,5</b>	0	2	5	<b>7</b>
Février	27,0	117,1	55,5	<b>199,6</b>	4	7	5	<b>16</b>
Mars	160,5	21,5	0,0	<b>182,0</b>	6	4	0	<b>10</b>
				<b>704,5</b>				<b>43</b>

Station: **BETATAMO**

Campagne: 2010 - 2011

Mois	Hauteur des pluies en mm				Nombre de jours de pluies			
	1 <sup>ère</sup> Décade	2 <sup>ème</sup> Décade	3 <sup>ème</sup> Décade	Total (mm)	1 <sup>ère</sup> Décade	2 <sup>ème</sup> Décade	3 <sup>ème</sup> Décade	Total (jours)
Octobre	0,0	0,0	0,0	<b>0,0</b>	0	0	0	<b>0</b>
Novembre	0,0	54,5	23,0	<b>77,5</b>	0	3	1	<b>4</b>
Décembre	0,0	190,0	0,0	<b>190,0</b>	0	3	0	<b>3</b>
Janvier	0,0	42,0	19,0	<b>61,0</b>	0	4	1	<b>5</b>
Février	0,0	76,0	30,0	<b>106,0</b>	0	5	2	<b>7</b>
Mars	56,0	0,0	28,5	<b>84,5</b>	4	0	1	<b>5</b>
				<b>519,0</b>				<b>24</b>



# PLUVIOMETRIE DECADEAIRE

Station: **ANTSEVABE**

Campagne: 2010 - 2011

Mois	Hauteur des pluies en mm				Nombre de jours de pluies			
	1 <sup>ère</sup> Décade	2 <sup>ème</sup> Décade	3 <sup>ème</sup> Décade	Total (mm)	1 <sup>ère</sup> Décade	2 <sup>ème</sup> Décade	3 <sup>ème</sup> Décade	Total (jours)
Octobre	21,5	0,0	0,0	<b>21,5</b>	1	0	0	<b>1</b>
Novembre	0,0	17,9	0,0	<b>17,9</b>	0	2	0	<b>2</b>
Decembre	0,0	107,6	90,6	<b>198,2</b>	0	3	3	<b>6</b>
Janvier	0,0	19,0	29,0	<b>48,0</b>	0	2	3	<b>5</b>
Fevrier	91,8	125,8	4,5	<b>222,1</b>	5	6	2	<b>13</b>
Mars	98,1	1,1	56,9	<b>156,1</b>	10	1	3	<b>14</b>
				<b>663,8</b>				<b>41</b>

Station: **BEVAVA**

Campagne: 2010 - 2011

Mois	Hauteur des pluies en mm				Nombre de jours de pluies			
	1 <sup>ère</sup> Décade	2 <sup>ème</sup> Décade	3 <sup>ème</sup> Décade	Total (mm)	1 <sup>ère</sup> Décade	2 <sup>ème</sup> Décade	3 <sup>ème</sup> Décade	Total (jours)
Octobre	20,5	0,0	0,0	<b>20,5</b>	1	0	0	<b>1</b>
Novembre	0,0	12,0	0,0	<b>12,0</b>	0	1	0	<b>1</b>
Decembre	0,6	133,7	37,0	<b>171,3</b>	1	4	2	<b>7</b>
Janvier	0,4	23,6	21,0	<b>45,0</b>	1	3	8	<b>12</b>
Fevrier	10,0	78,9	41,1	<b>130,0</b>	3	7	3	<b>13</b>
Mars	48,7	9,2	49,7	<b>107,6</b>	8	2	3	<b>13</b>
				<b>486,4</b>				<b>47</b>

Station: **AMPITATSIMO**

Campagne: 2010 - 2011

Mois	Hauteur des pluies en mm				Nombre de jours de pluies			
	1 <sup>ère</sup> Décade	2 <sup>ème</sup> Décade	3 <sup>ème</sup> Décade	Total (mm)	1 <sup>ère</sup> Décade	2 <sup>ème</sup> Décade	3 <sup>ème</sup> Décade	(jours)
Octobre	3,0	0,0	0,5	<b>3,5</b>	1	0	2	<b>3</b>
Novembre	0,0	19,4	0,0	<b>19,4</b>	0	1	0	<b>1</b>
Decembre	0,0	72,0	33,0	<b>105,0</b>	0	3	3	<b>6</b>
Janvier	0,0	14,2	32,7	<b>46,9</b>	0	4	8	<b>12</b>
Fevrier	63,3	72,6	47,5	<b>183,4</b>	3	4	4	<b>11</b>
Mars	120,5	7,5	27,5	<b>155,5</b>	6	5	4	<b>15</b>
				<b>513,7</b>				<b>48</b>

Station: **AMBONGABE**

Campagne: 2010 - 2011

Mois	Hauteur des pluies en mm				Nombre de jours de pluies			
	1 <sup>ère</sup> Décade	2 <sup>ème</sup> Décade	3 <sup>ème</sup> Décade	Total (mm)	1 <sup>ère</sup> Décade	2 <sup>ème</sup> Décade	3 <sup>ème</sup> Décade	(jours)
Octobre	11,5	0,0	0,0	<b>11,5</b>	1	0	0	<b>1</b>
Novembre	0,0	54,5	0,0	<b>54,5</b>	0	2	0	<b>2</b>
Decembre	0,0	79,3	52,0	<b>131,3</b>	0	4	3	<b>7</b>
Janvier	0,0	31,3	49,5	<b>80,8</b>	0	3	3	<b>6</b>
Fevrier	55,7	123,0	12,5	<b>191,2</b>	3	6	2	<b>11</b>
Mars	89,5	4,8	26,0	<b>120,3</b>	6	2	3	<b>11</b>
				<b>589,6</b>				<b>38</b>